



OHCO

#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of: Kazuyuki Sakakibara *et al.*

Serial No.: 09/707,723

Filed: November 7, 2000

For: BATTERY PACK WITH AN IMPROVED
COOLING STRUCTURE

Attorney Docket No.: CTW-006

Group Art Unit:

Examiner:

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

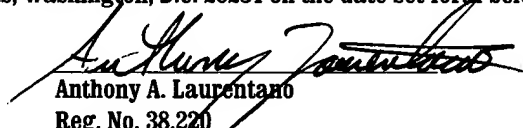
Certificate of First Class Mailing (37 CFR 1.8(a))

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the date set forth below.

December 1, 2000

Date of Signature and of Mail Deposit

By:

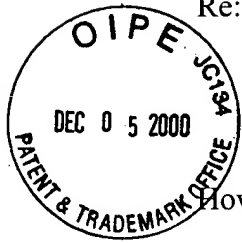

Anthony A. Laurentano
Reg. No. 38,220
Attorney for Applicants

TRANSMITTAL LETTER

Dear Sir:

Pursuant to 35 USC § 119, Applicants enclose the priority document, Japanese
Application No. 2000-293719, for filing in this case.

Re: U.S.S.N. 09/707,723



No costs are believed due in connection with the filing of this priority document.

However, if there are any associated costs, please charge them to our Deposit Order Account No. 12-0080. We enclose a duplicate of this letter for that purpose.

Respectfully submitted,

LAHIVE & COCKFIELD, LLP

Anthony A. Laurentano
Registration No. 38,220
Attorney for Applicants

28 State Street
Boston, MA 02109
(617) 227-7400

Date: **December 1, 2000**



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

U.S.S.N. 09/707,723

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-293719

出 願 人

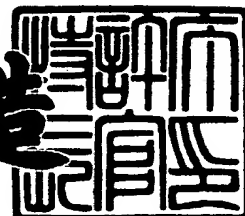
Applicant (s):

株式会社マキタ

2000年10月27日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3089029

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2000-315

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ
 内

 【氏名】 榑原 和征

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ
 内

 【氏名】 加藤 陽一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ
 内

 【氏名】 岡林 寿和

【特許出願人】

 【識別番号】 000137292

 【氏名又は名称】 株式会社 マキタ

【代理人】

 【識別番号】 100078721

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 喜樹

 【電話番号】 052-950-5550

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成11年特許願第321621号

 【出願日】 平成11年11月11日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003289

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バッテリーパック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の蓄電池を収容するケース内に、前記ケース外から進入した空気が前記蓄電池の周囲及び／又は前記蓄電池の間を通過して前記ケース外へ排出可能な通気路を形成したバッテリーパックであって、

前記蓄電池の外面上における前記通気路部分に、前記蓄電池に接触する放熱板を設け、その放熱板の熱容量を下流側へ行くに従って増加させたことを特徴とするバッテリーパック。

【請求項 2】 放熱板の熱容量の増加を表面積及び／又は体積の増加によるものとした請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】 放熱板を蓄電池の外表面形状に沿って形成した請求項 1 又は 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】 複数の蓄電池を収容するケース内に、前記ケース外から進入した空気が前記蓄電池の周囲及び／又は前記蓄電池の間を通過して前記ケース外へ排出可能な通気路を形成したバッテリーパックであって、

前記蓄電池の外面上における前記通気路部分に、前記蓄電池に接触する放熱板を設け、その放熱板の熱容量を前記蓄電池の発熱状態に応じて前記蓄電池ごとに変更したことを特徴とするバッテリーパック。

【請求項 5】 放熱板の熱容量の変更を前記放熱板の材質の変更によるものとした請求項 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 6】 放熱板の熱容量の変更を蓄電池との接触面積の変更によるものとした請求項 4 又は 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】 放熱板の熱容量の変更を前記放熱板の厚さの変更によるものとした請求項 4 乃至 6 の何れかに記載のバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の蓄電池を内蔵し、電動工具等の電源として使用されるバッテ

リーパックに関する。

【0002】

【従来の技術】

バッテリーパックは、端子を備えた共通の装着部を充電器へ装着することで蓄電池へ充電され、電動工具等の他の電気機器へ装着することで電源として使用可能となっているが、この充電の際に蓄電池が発熱し、蓄電池の劣化が進行することから、バッテリーパックには蓄電池の冷却手段が設けられている。例えば特開平11-219733号公報には、バッテリーパック内でケースと蓄電池の周囲を通過する通気路を形成して、その通気路をバッテリーパックの上下に形成した吸気口と排気口とに連通させると共に、吸気口を充電器への装着面に設け、充電器に内蔵したファンからの冷却用空気を吸気口からバッテリーパック内に送り、通気路を通してバッテリーパックの外部へ排出させることで、蓄電池の冷却を行う構造が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記冷却構造では、ケース内に送られた冷却用空気は下流へ流れるにつれて蓄電池との熱交換で温度上昇するため、下流側での冷却効果が低くなってしまう。又、冷却用空気が蓄電池に直接接触して冷却を行うため、冷却用空気との接触面積にばらつきが生じ、複数の蓄電池を均等に冷却できない。このように冷却効果にムラがあると、一部の蓄電池の温度が高くなって早く寿命に達し、ひいては蓄電池全体の寿命も早める結果になってしまう。

そこで、請求項1に記載の第1発明は、冷却用空気の温度上昇に効果的に対処して蓄電池の温度バランスを調整し、蓄電池の寿命を延ばすことができるバッテリーパックを提供することを目的としたものである。

【0004】

一方、蓄電池の温度のばらつきは、上記のような冷却用空気の温度上昇以外の原因によっても起こり得る。即ち、一部の蓄電池が他の蓄電池に挟まれたり囲まれたりすることで、冷却用空気の上流下流に関係なく当該一部の蓄電池の温度が高くなり、温度にばらつきが生じてしまうのである。。

そこで、請求項 4 に記載の第 2 発明は、冷却用空気の温度上昇も含めて蓄電池の温度のばらつきにより効果的に対処でき、蓄電池の温度バランスを好適に調整して蓄電池の寿命を更に延ばすことができるバッテリーパックを提供することを目的としたものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の第 1 発明は、蓄電池の外面上における通気路部分に、蓄電池に接触する放熱板を設け、その放熱板の熱容量を下流側へ行くに従って増加させたことを特徴とするものである。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の目的に加えて、放熱板の熱容量の増加を簡単に実現可能とするために、放熱板の熱容量の増加を表面積及び／又は体積の増加による構成としたものである。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 の目的に加えて、放熱板による蓄電池の冷却をばらつきなくより効率的に行うために、放熱板を蓄電池の外形状に沿って形成したものである。

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、請求項 4 に記載の第 2 発明は、蓄電池の外面上における通気路部分に、蓄電池に接触する放熱板を設け、その放熱板の熱容量を蓄電池の発熱状態に応じて前記蓄電池ごとに変更したことを特徴とするものである。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 の目的に加えて、放熱板の熱容量の変更を簡単且つ効果的に実現するために、熱容量の変更を放熱板の材質変更による構成としたものである。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 又は 5 の目的に加えて、放熱板の熱容量の変更を簡単且つ効果的に実現するために、熱容量の変更を蓄電池との接触面積の変更による構成としたものである。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 乃至 6 の何れかの目的に加えて、放熱板の熱容量の変更を簡単且つ効果的に実現するために、熱容量の変更を放熱板の厚さの変更による構成としたものである。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

《形態 1》

まず第 1 発明に対応する実施の形態を説明する。図 1 はバッテリーパックの斜視図、図 2 はその分解斜視図で、バッテリーパック 1 は、複数の蓄電池（以下「セル」という）を内蔵した箱体であるが、ここでは、外ケース 2 内に、セルを覆う一回り小さい内ケース 13 を収容した二重構造となっている。まず外ケース 2 は、内ケース 13 が略収まる下ケース 3 と、下ケース 3 の上方からネジで被着される上ケース 4 とからなり、後述する充電器への装着面となる上ケース 4 の上面には、基端部 5 と、その基端部 5 から前方（以下バッテリーパック 1 では基端部 5 側を後方として説明する）へ突出する二本の平行なスライドレール 6、6 とを形成している。このスライドレール 6、6 は、夫々外方に張り出し部 7、7 を設けた断面逆 L 字状を呈し、両スライドレール 6、6 の間の基端部 5 には、スライドレール 6 と平行なスリット 8、8・・・が形成されている。又、上ケース 4 における基端部 5 の中央後方には、上ケース 4 を貫通する四角形の吸気口 9 が形成され、前方には、スライドレール 6、6 の間で形成した段部 10 との境目で開口する排気口 11、11・・・が形成されている。

【0008】

一方、内ケース 13 は、5 本ずつ 4 列に並べた 20 本のセル 14、14・・・に上下から被着される合成樹脂製の上ホルダ 15 及び下ホルダ 16 と、上下ホルダ 15、16 の間に備えられる金属製で帯状の放熱板 22、22・・・とからなる。上下ホルダ 15、16 は、セル 14、14・・・の全体形状に合わせて形成されて各セル 14 の安定が図られており、上ホルダ 15 の下端周縁と、下ホルダ 16 の上端周縁とは、下ケース 3 の内面形状に沿ったリブ 17、18 が形成されて、収容時の外ケース 2 内でのがたつきを防止している。又、ここでは、セル 14、14・・・は半数ずつ間隔を置いて二分割された格好で上下ホルダ 15、16 に収容されている（以下分割されたセル 14、14・・・の集まりを夫々「セル群」という）。

【0009】

更に、下ホルダ 1 6 の前後には、リブ 1 8 より上方に突出して上ホルダ 1 5 と結合される延設部 1 9、1 9 が形成されており、各セル群の外方側の放熱板 2 2、2 2 は、図 3 及び図 5 に示すように、前後方向の長手端部がリブ 1 7、1 8 とセル 1 4 との間で、上下方向の短手端部が延設部 1 9 とセル 1 4 との間で夫々挟持されることで、上下ホルダ 1 5、1 6 間に固定されている。同様にセル群同士の上に設けられた放熱板 2 2、2 2 も、長手端部が、上下ホルダ 1 5、1 6 からセル群の間に突設された仕切板 2 0、2 0 とセル 1 4 との間で、短手端部が延設部 1 9 とセル 1 4 との間で夫々挟持固定されている。尚、各放熱板 2 2 は、セル群の外表面形状に沿った凹凸形状となって各列のセル 1 4、1 4・・・とは均等に接触し、外面には、図 2、6 に示すように、前端を揃えて後方へ向けて 4 本のフィン 2 3、2 3・・・が複数平行に形成されているが、これらのフィン 2 3、2 3・・・は、上の 1 本を除いて、下側の 3 本を段階的に長くして、放熱板 2 2 の表面積及び体積が前方へ行く程増えるように設定している。

【 0 0 1 0 】

よって、セル群は内ケース 1 3 内で略密封状態で収容され、外ケース 2 内には、図 5 に斜線で示す如く、リブ 1 7、1 8 との間で内ケース 1 3 を周回する空間と、その空間と連通して内ケース 1 3 を前後に貫通する空間とが形成されるが、リブ 1 7 の前後部分は切除されてこれらの空間が上ケース 4 の吸気口 9 及び排気口 1 1 と連通しているため、バッテリーパック 1 内には、図 6 の矢印で示すように、吸気口 9 から進入した空気が左右に分かれて前方へ回り込み、排気口 1 1 から外部へ出る通気路 2 4、2 4 と、内ケース 1 3 を貫通して前方へ至り、排気口 1 1 から外部へ出る第 2 通気路 2 5 とが分岐形成されることになる。尚、前方の延設部 1 9 には、第 2 通気路 2 5 の両側で上下方向に整流板 2 1、2 1 が突設されて、通気路 2 4、2 4 と第 2 通気路 2 5 とを流れる空気流を夫々単独で排気口 1 1 へ案内している。

尚、2 6 は内ケース 1 3 の下面と下ケース 3 の内面との間に敷設されるラバーシート、2 7、2 7 はセル群と下ホルダ 1 6 との間に敷設されるスポンジシート、2 8、2 8 は絶縁板で、バッテリーパック 1 の後方で外ケース 2 には、コイルバネ 2 9 で上方へ付勢され、上ケース 4 から爪 3 1 を突出させるフック 3 0 が設

けられている。

【0011】

又、上ホルダ15の上面後方には、基板32がネジ止めされる（図2～4及び図6）。基板32上には、左右に充放電用端子33、33が配置されて、リード板34、34によって上ホルダ15越しに露出されたセル群両端の正負の極と夫々電氣的接続されている。更に、充放電用端子33、33の間には、温度検出用端子35とコネクタ形状の通信用端子36とが夫々配置されて、外ケース2への収容状態では、充放電用端子33、33と温度検出用端子35とが上ケース4のスリット8、8・・・を介して外部へ臨み、通信用端子36が前方へ向けて露出するようになっている。尚、充放電用端子33、33は、電動工具へ装着した際に必要な接圧が得られるように、温度検出用端子35より長く形成されている。

そして、温度検出用端子35に接続されるサーモスタット37は、図2に示すように上ホルダ15前方の透孔38、38の一方からリード線39を介して下方へ垂下され、下ホルダ16への組付け状態では、セル14と延設部19との間に挿入されてセル14と密着状態となる。ここでは延設部19の内面に、サーモスタット37の挿入に伴いサーモスタット37をセル14側へ押圧するように傾斜面40が付されている。

【0012】

一方、図7は上記バッテリーパック1が装着される充電器50の全体図で、充電器50は、上ケース52と下ケース53とで形成される箱状の本体ケース51内に、充電回路を構成する基板を内蔵し、上ケース52の上面には、バッテリーパック1が着脱可能な結合部54が形成されている。この結合部54には、バッテリーパック1のスライドレール6、6の張り出し部7を含めた最大幅より広い間隔で二本の平行なガイドレール55、55が突設され、両ガイドレール55、55の上縁に、張り出し部56が内方に向けて夫々突設されて、基端部5側を下向きにしたバッテリーパック1のスライドレール6、6を後方（充電器1では図7の手前側を後方として説明する。以下同じ）からガイドレール55、55間に進入させ、そのままスライドさせることで、両レールが嵌合し、ガイドレール55、55がスライドレール6、6を抱持可能となっている。バッテリーパック1

のスライドは、基端部 5 の最後方両側に立設したストッパ 12, 12 が、ガイドレール 55, 55 の後端に当接して停止する。

又、結合部 54 におけるガイドレール 55, 55 間は、前方部 57 と後方部 58 とで前方部 57 が高くなる段差が形成され、前方部 57 は、バッテリーパック 1 の結合時に段部 10 が載置してバッテリーパック 1 を支持する平坦面となっている。

尚、結合部 54 には、全体が前方へ向けて下り坂となる傾斜が付与されている。これはバッテリーパック 1 の重さを利用して終端までのスライドをスムーズに行わせると共に、終端位置での安定を得るためである。

【0013】

そして、後方部 58 には、充電用端子 60, 60 及び温度検出用端子 61、コネクタ形状の通信用端子 62 が夫々配置された端子台 59 が設けられ、端子台 59 の後方で本体ケース 51 内には、図 8, 9 に示すように、ファン 63 が設けられている。ファン 63 は、本体ケース 51 の長手方向に沿って配置され、上方に向けた送気口 64 を、上ケース 52 に形成した四角形状の通気口 66 に連結させている。67, 67・・・は下ケース 53 に形成した冷却用空気の入力口である。又、下ケース 53 には、ファン 63 を囲む仕切壁 68 が形成される一方、上ケース 52 には、送気口 64 と通気口 66 との連結部分を除いてファン 63 の上方形状に合致する仕切壁 69 が形成されて、吸込口 65 を後方へ向けたファン 63 に充電器 50 外部の空気のみを取り込んで上方へ送出させるようにしている。

【0014】

以上の如く構成されたバッテリーパック 1 は、充電を行う場合、前述の如くバッテリーパック 1 のスライドレール 6, 6 を充電器 50 のガイドレール 55, 55 間にあてがい、そのままストッパ 12, 12 がガイドレール 55, 55 の後端に当接するまで前方へスライドさせると、端子台 59 の充電用端子 60, 60 及び温度検出用端子 61 が基端部 5 のスリット 8, 8・・・に進入して夫々対応する充放電用端子 33 及び温度検出用端子 35 と電氣的接続すると共に、通信用端子 36, 62 同士も電氣的接続し、充電が開始される。この装着状態では、図 10 のように、バッテリーパック 1 の吸気口 9 が充電器 50 の通気口 66 の真上に位

置して両者が連通する。

【0015】

そして、充電時には、セル14，14・・・が発熱して放熱板22，22・・・へ伝わり、各放熱板22が発熱するが、充電の開始と同時にファン63が回転し、取り入れ口67，67・・・から取り込んだ冷却用空気を送気口64から上方へ排出するため、その空気流は、点線矢印で示すように充電器50の通気口66を介してバッテリーパック1の吸気口9から外ケース2内へ進入し、バッテリーパック1の後方から通気路24及び第2通気路25を通して（図10では第2通気路25での空気流を示す）排気口11から外部へ排出される。よって、上記空気流により放熱板22，22・・・が冷却されてセル14，14・・・の温度上昇も抑えられる。特にここでは、各放熱板22に、フィン23が下流へ行く程多くなるように形成されているから、放熱板22に沿って流れるにつれて放熱板22との熱交換で冷却用空気の温度が上昇しても、フィン23の数の増加に伴って多くなる熱容量により対応可能となり、放熱板22による冷却を放熱板22の全長に亘って実現できる。又、各放熱板22が、内面がセル群の外面形状に沿った凹凸形状となって全てのセル14へ均等に接触するように設けられているから、セル14，14・・・の発熱が放熱板22へ均等に伝わる。

【0016】

このように上記形態によれば、セル14を外ケース2内で更に内ケース13に収容する二重構造として、セル14と区画される通気路24及び第2通気路25を形成し、セル群外面における通気路24又は第2通気路25部分に、表面に空気流の下流側へ行くに従って多くなるフィン23を形成した放熱板22，22・・・を設けたことで、下流側での熱容量を増加させて、冷却用空気の温度上昇にかかわらず放熱板22を介した冷却効果を好適に維持して各セル14，14・・・の温度バランスを調整でき、全体の寿命を延ばすことができる。又、フィン23の形成により放熱板22の表面積及び体積を増加させたことで、熱容量の増加が簡単に実現可能となっている。

更に、各放熱板22をセル群の外面形状に沿って形成したことで、各セル14へ均等に接触し、その冷却をばらつきなくより効率的に行うことができるのであ

る。

【 0 0 1 7 】

尚、放熱板の具体的な形状は上記形態に限定するものでなく、セル 1 4 の長さによっては図 1 1 のように、上下方向の幅が長くなる放熱板 4 1, 4 1 . . . とし、フィン 4 2, 4 2 . . . も幅が長い分密となるように適宜配置する等の設計変更は可能である。又、上記形態では各放熱板 2 2, 4 1 は一列ごとに別体となっているが、例えば二列ごとに周回する U 字型としたり、逆にフィンの数の異なる短い放熱板を前後方向で連結したり等、セルの配置形態等に合わせて変更して差し支えない。勿論熱容量を増加させる形状も、下流側へ向けて単純に放熱板を厚くしたり、放熱板の表面に凸部を徐々に数を増やして設けたり等、体積のみ或いは表面積のみを変えることで実現しても良い。特に上記形態のように空気流に沿ったフィンとすると、空気流の整流も可能となって好ましいが、放熱板の表面から更に突出するリブ状に形成しても差し支えない。

更に、上記形態ではセルを内ケースに収容する二重構造として通気路の区画を図っているが、通気路部分のみを仕切部材でセルの収容空間と区画して設け、セルとの接触部分に放熱板を設ける構造としても良い。

【 0 0 1 8 】

《 形態 2 》

次に、第 2 発明に対応する実施の形態を説明する。尚、ここでは、内ケース内のセルの配列及び冷却構造のみが形態 1 と異なり、その他の外ケースや充電器との連結構造等は形態 1 と同じであるので、重複する部分は形態 1 と同じ符号を用いて説明を省略し、内ケースの構造から説明する。

図 1 2 に示すバッテリーパック 1 は、形態 1 よりセルが 1 0 本少ない 1 2 V のもので、内ケース 1 3 では、夫々 4 本のセル 1 4 a ~ 1 4 d を配列したセル群 7 0, 7 0 と、両セル群 7 0, 7 0 の間に 2 本のセル 1 4 e, 1 4 f を配列したセル群 7 1 とを夫々配置して、通気路 7 2 は、セルの数が少ないことで、図 1 3, 1 4 に示すように各セル群 7 0 の外側には設けず、セル群 7 0, 7 0 の対向面と上下ホルダ 1 5, 1 6 の中央に夫々形成された水平な仕切板 2 0, 2 0 との間で区画形成されると共に、中央のセル群 7 1 の両側を通過する二股に分岐形成され

ている。又、73、73及び74は、夫々セル群70の対向面側とセル群71の全周に設けられた放熱板で、放熱板73は、各セル14a～14dの形状に沿った波形に形成される金属製で、形態1と同様に上下ホルダ15、16間に組み付けられて各セル14a～14dと接触する。一方、放熱板74は、セル14e、14fの形状に沿って周回する合成樹脂製で、下ホルダ16と一体成形されている。

【0019】

又、各放熱板73は、各セル14a～14dとの周方向での接触面積を変更している。即ち図15に示すように、最下流に位置する4番目のセル14dとの接触面積 S_4 を最も大きくしており、次いで2番目のセル14bとの接触面積 S_2 、3番目のセル14cとの接触面積 S_3 、1番目のセル14aとの接触面積 S_1 の順で徐々に接触面積を小さくしている。このように下流側で接触面積を大きくしたのは、通気路72を通過する冷却用空気が上流側のセルとの熱交換で温度上昇し、同じ接触面積では下流側のセル14dへの冷却効果が低くなるからで、又、2番目、3番目のセル14b、14cへの接触面積を1番目のセル14aより大きくしたのは、夫々左右のセルに挟まれることで冷却効果が低くなるからである。

尚、3番目のセル14cは、通気路72の下流側でセル間に挟まれることで、2番目のセル14bより大きい接触面積が必要となるが、セル群70の配列が直線ではなく、互いの近接側へカーブすることで必要な接触面積が確保できないことから、放熱板73は、3番目のセル14cとの接触部分の両側において他の部分よりも肉厚となる肉厚部分73aを形成している。即ち、放熱板73自体の熱容量を大きくすることで当該部分と接触するセル14cの冷却効果の向上を図ったものである。

【0020】

又、セル群71において放熱板74を下ホルダ16と同じ合成樹脂製としたのは、ここではセルが2本であって、略全周で冷却用空気と接触できることで、金属製でなくても他のセル群70と同等の冷却効果が期待できるからである。但しこの放熱板74においても、下流側の冷却用空気の温度上昇を考慮し、下流側の

セル 1 4 f の周回部分の肉厚を上流側のセル 1 4 e の周回部分より薄肉となる薄肉部分 7 4 a として、冷却効果の均等化を図っている。

一方、内ケース 1 3 において、下ホルダ 1 6 には、組み付け状態で上ケースの吸気口 9 から下方に延設される筒体 7 5 と合致し、通気路 7 2 の入口を密封状態で吸気口 9 と連結する案内通路 7 6 が上方へ向けて延設されている。この案内通路 7 6 には、二股に分岐される通気路 7 2 に合わせて、冷却用空気がスムーズに左右へ分かれるように、底部に 2 つの谷部 7 7、7 7 が形成されている。尚、7 8、7 9 は、夫々上下ホルダ 1 5、1 6 の前面へ上下方向に突設され、外ケース 2 への収容状態で外ケース 2 の内面と当接して通気路 7 2 の出口から排出された空気流を排気口 1 1 へ案内する整流リブである。

【 0 0 2 1 】

以上の如く構成されたバッテリーパック 1 においては、充電を行う場合は、形態 1 と同様に充電器 5 0 のガイドレール 5 5、5 5 を利用して着脱可能となり、装着状態では、バッテリーパック 1 の吸気口 9 が充電器 5 0 の通気口 6 6 の真上に位置して両者が連通する。

そして、充電の開始と同時にファン 6 3 から送出された冷却用空気が、充電器 5 0 の通気口 6 6 を介してバッテリーパック 1 の吸気口 9 から筒体 7 5 を通って外ケース 2 内に進入し、そのまま下ホルダ 1 6 の案内通路 7 6 から内ケース 1 3 内の通気路 7 2 を通って排気口 1 1 から外部へ排出される。よって、この空気流により放熱板 7 3、7 4 が冷却されてセルの温度上昇が抑えられる。特にここでは、各セルの位置による発熱状態の相違に応じて、放熱板 7 3、7 4 の材質を変更すると共に、セル群 7 0 では放熱板 7 3 との接触面積を変更し、更に放熱板 7 3、7 4 の肉厚を変更して、熱容量を各セルごとに設定しているから、冷却用空気の温度上昇も含めて各セル 1 4 a ~ 1 4 f の温度のばらつきに有効に対処でき、各セル 1 4 a ~ 1 4 f の温度バランスがより効果的に調整可能となる。よって、一部のセルが早く寿命に達してセル全体の寿命劣化を招くといった虞れがなく、形態 1 よりセル全体の寿命を更に延ばすことができる。又、充電時間の短縮も実現可能となる。

更に、放熱板 7 3、7 4 の熱容量の変更を、放熱板 7 3、7 4 の材質変更、放

熱板 7 3 との接触面積の変更、放熱板 7 3, 7 4 の肉厚変更によって実現しているから、放熱板 7 3, 7 4 の熱容量の変更が簡単且つ効果的に実現可能となる。特に、これらの複数の手段を併用することで、熱容量の変更がより簡単且つ正確に行える。

【 0 0 2 2 】

上記形態 2 では、熱容量を変更するための放熱板 7 3, 7 4 の材質変更、セルとの接触面積の変更、肉厚変更を全て採用した例で説明しているが、各セルの温度バランスが維持可能であれば、何れか 1 つの手段のみ採用したり、何れか 2 つの手段を組み合わせて採用したりしても差し支えない。

又、上記形態では、中央にのみ通気路が形成される構造で説明しているが、形態 1 のようにセル群の外側に通気路が形成される構造であっても、放熱板の材質変更、セルとの接触面積の変更、肉厚変更の発明を適宜選択可能である。

更に、放熱板の材質は、同じ金属製でもアルミニウムや銅、鉄等の材質変更によって温度の均等化を図ったり、各セルごとに細かく材質を変えたりすることができる。これは放熱板の肉厚やセルとの接触面積についても同様に、セルの数や配列状態、通気路の形態等に応じて適宜設計変更可能である。例えば、接触面積では、セルの円周方向でなく軸方向で放熱板の幅を変えることで接触面積の変更を図っても良い。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の第 1 発明によれば、蓄電池の外面上における通気路部分に放熱板を設け、その放熱板の熱容量を下流側へ行くに従って増加させたことで、冷却用空気の温度上昇に有効に対処でき、放熱板を介した冷却効果を維持して蓄電池の温度バランスを調整し、蓄電池全体の寿命を延ばすことができる。

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 の効果に加えて、放熱板の熱容量の増加を表面積及び／又は体積の増加による構成としたことで、放熱板の熱容量の増加が簡単に実現可能となる。

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 又は 2 の効果に加えて、放熱板を蓄電池の外表面形状に沿って形成したことで、蓄電池の冷却をばらつきなくより効率

的に行うことができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 に記載の第 2 発明によれば、蓄電池の外面上における通気路部分に放熱板を設け、その放熱板の熱容量を蓄電池の発熱状態に応じて蓄電池ごとに変更したことで、冷却用空気の温度上昇も含めた蓄電池の温度のばらつきに有効に対処でき、蓄電池の温度バランスを効果的に調整可能となる。よって、一部の蓄電池が早く寿命に達して蓄電池全体の寿命劣化を招くといった虞れがなく、第 1 発明より蓄電池全体の寿命を更に延ばすことができる。又、充電時間の短縮も実現可能となる。

請求項 5 ～ 7 に記載の発明によれば、請求項 4 の効果に加えて、熱容量の変更が簡単且つ効果的に実現可能となり、特に請求項 5 ～ 7 に記載の発明を併用すれば、放熱板の熱容量の変更がより簡単且つ正確に行える。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

形態 1 のバッテリーパックの斜視図である。

【図 2】

形態 1 のバッテリーパックの分解斜視図である。

【図 3】

形態 1 のバッテリーパックの断面図である。

【図 4】

上ケースを取り外した状態のバッテリーパックの平面図である。

【図 5】

上ケースと上ホルダとを取り外した状態のバッテリーパックの平面図である。

【図 6】

内ケースの斜視図である。

【図 7】

充電器の斜視図である。

【図 8】

ファンの収納部分の平面図である。

【図 9】

ファンの収納部分の断面図である。

【図 10】

充電器にバッテリーパックを装着した状態を示す断面説明図である。

【図 11】

放熱板の変更例を示す説明図である。

【図 12】

形態 2 のバッテリーパックの分解斜視図である。

【図 13】

上ケース及び上ホルダを取り外した状態のバッテリーパックの平面図である。

【図 14】

形態 2 のバッテリーパックの中央縦断面図である。

【図 15】

放熱板の形状を示す拡大平面図である。

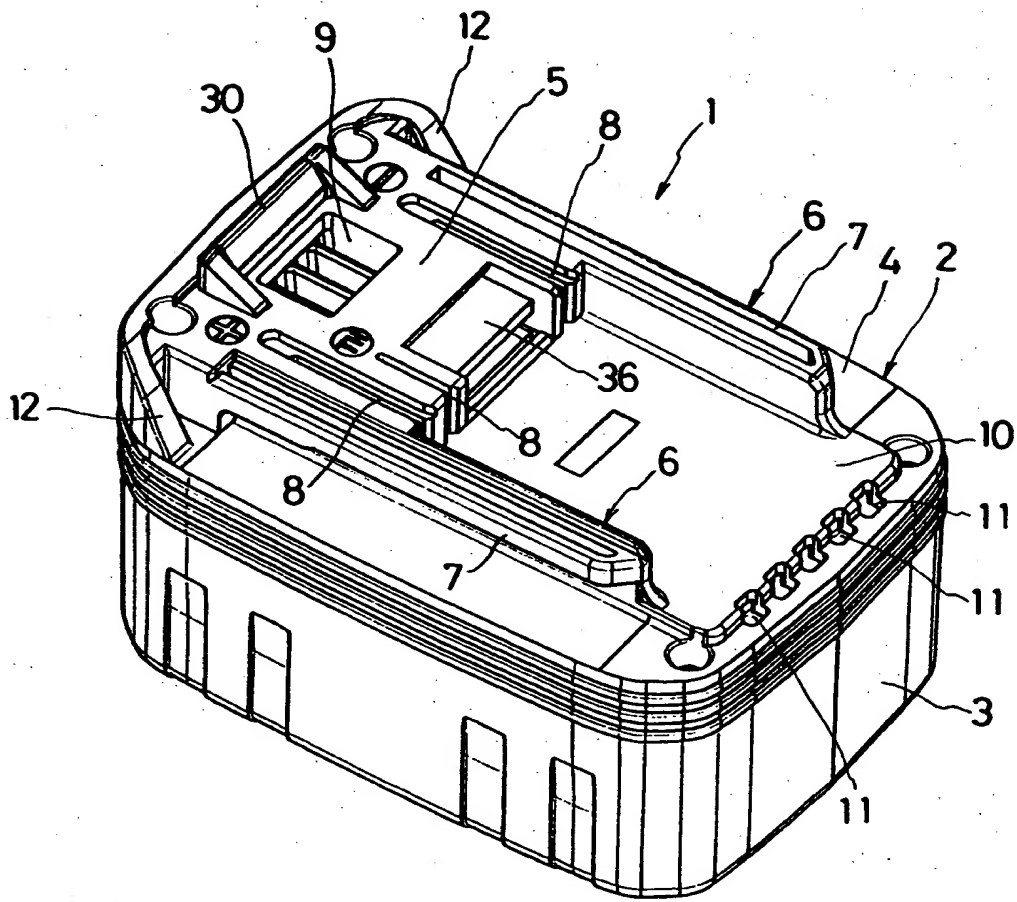
【符号の説明】

1・・・バッテリーパック、2・・・外ケース、5・・・基端部、6・・・スライドレール、9・・・吸気口、11・・・排気口、13・・・内ケース、14・・・セル、15・・・上ホルダ、16・・・下ホルダ、22, 41, 73, 74・・・放熱板、23, 42・・・フィン、24, 72・・・通気路、25・・・第2通気路、32・・・基板、33・・・充放電用端子、50・・・充電器、51・・・本体ケース、54・・・結合部、55・・・ガイドレール、59・・・端子台、63・・・ファン、66・・・通気口。

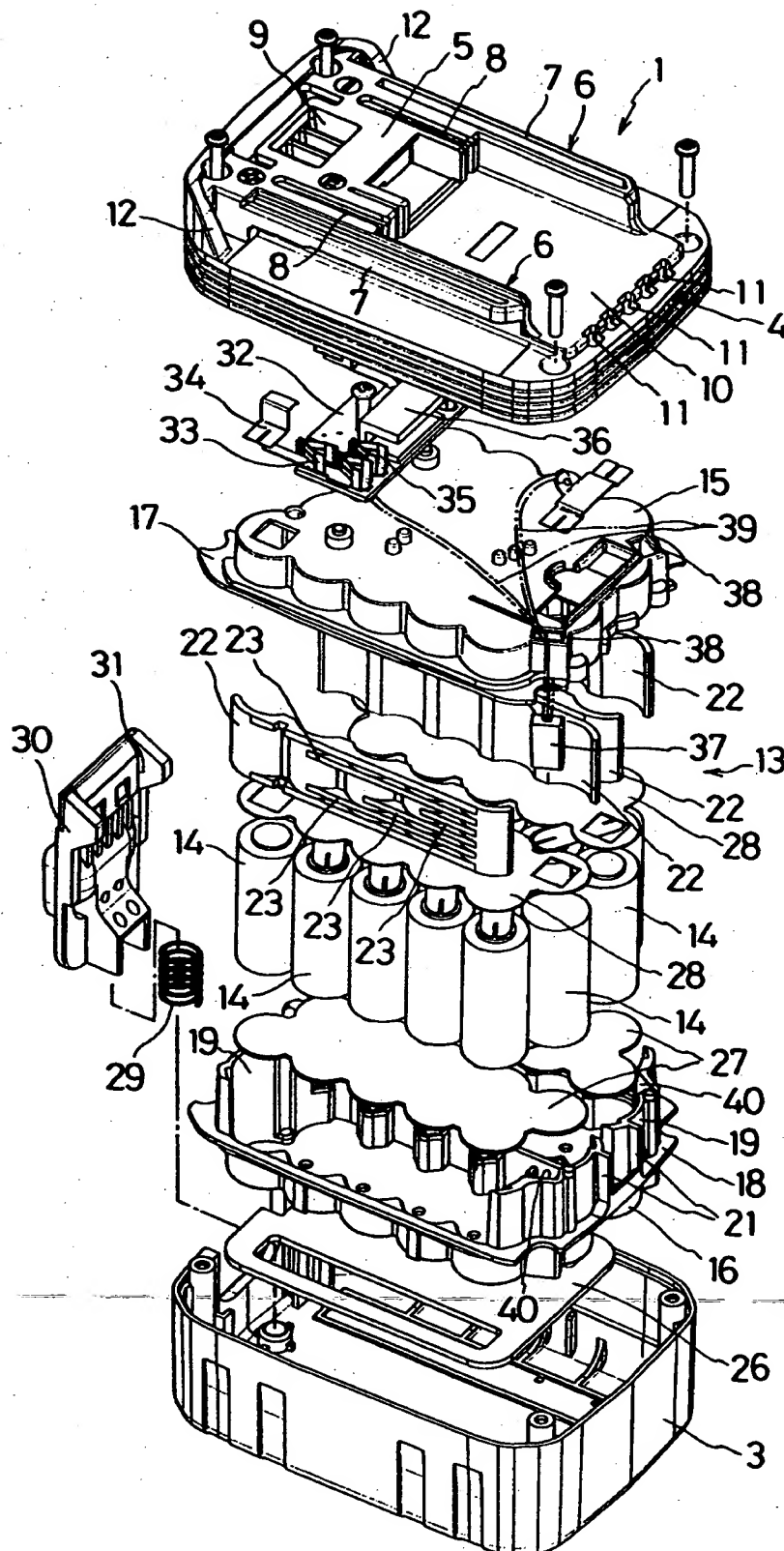
【書類名】

図面

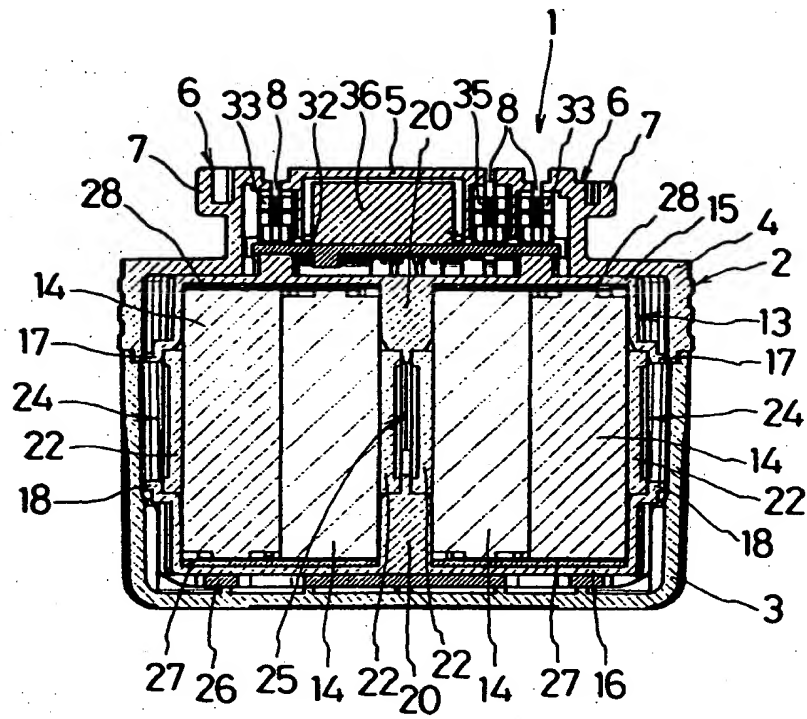
【図 1】



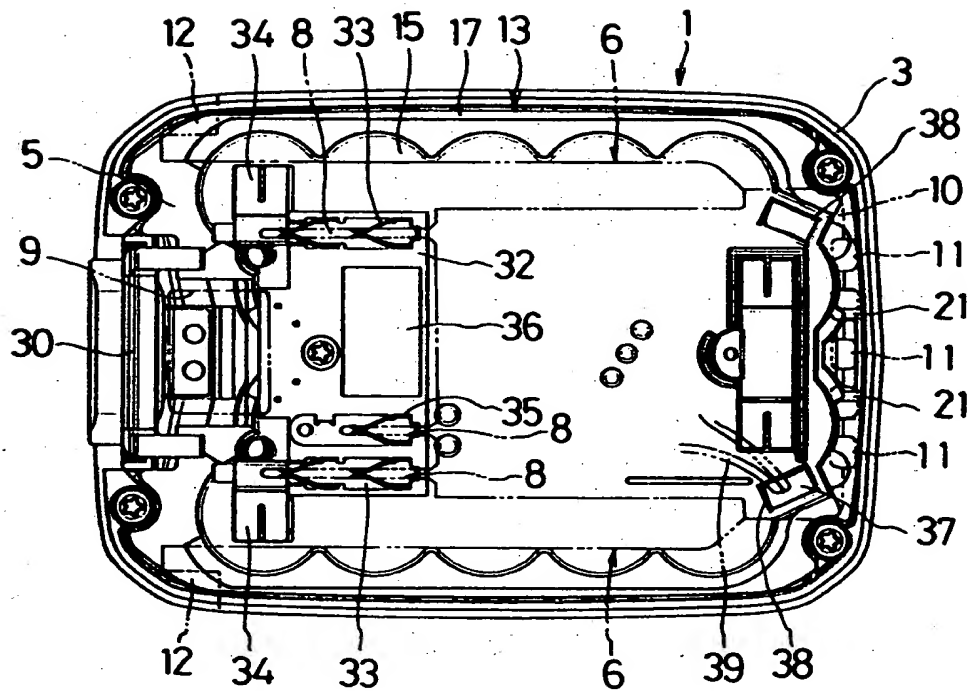
【図2】



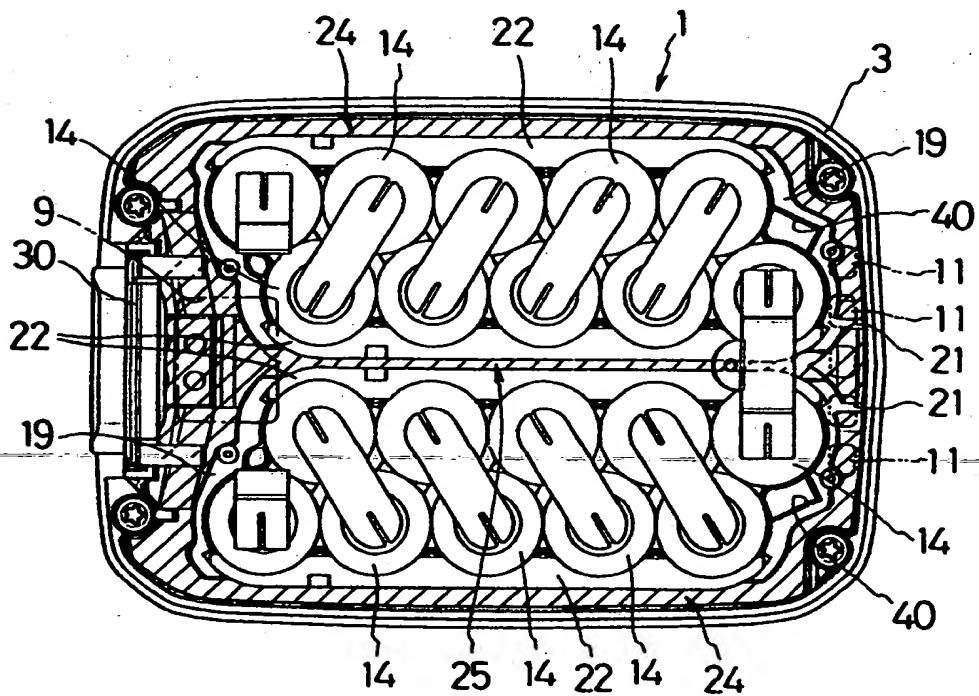
【図3】



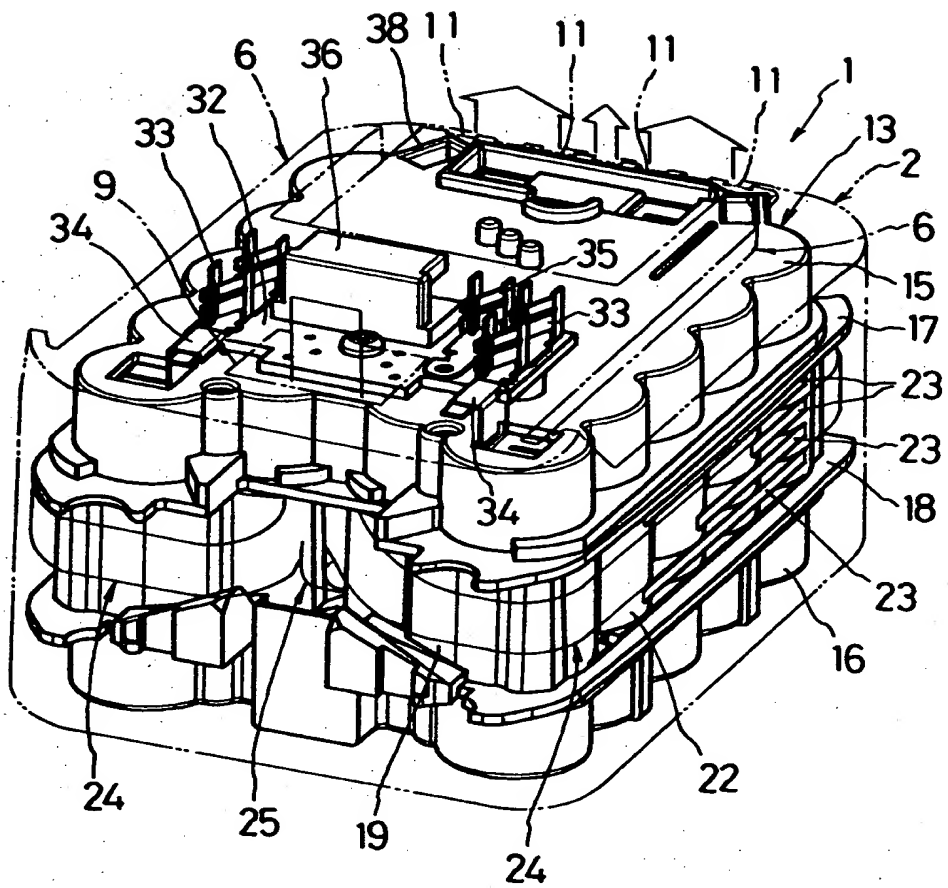
【図4】



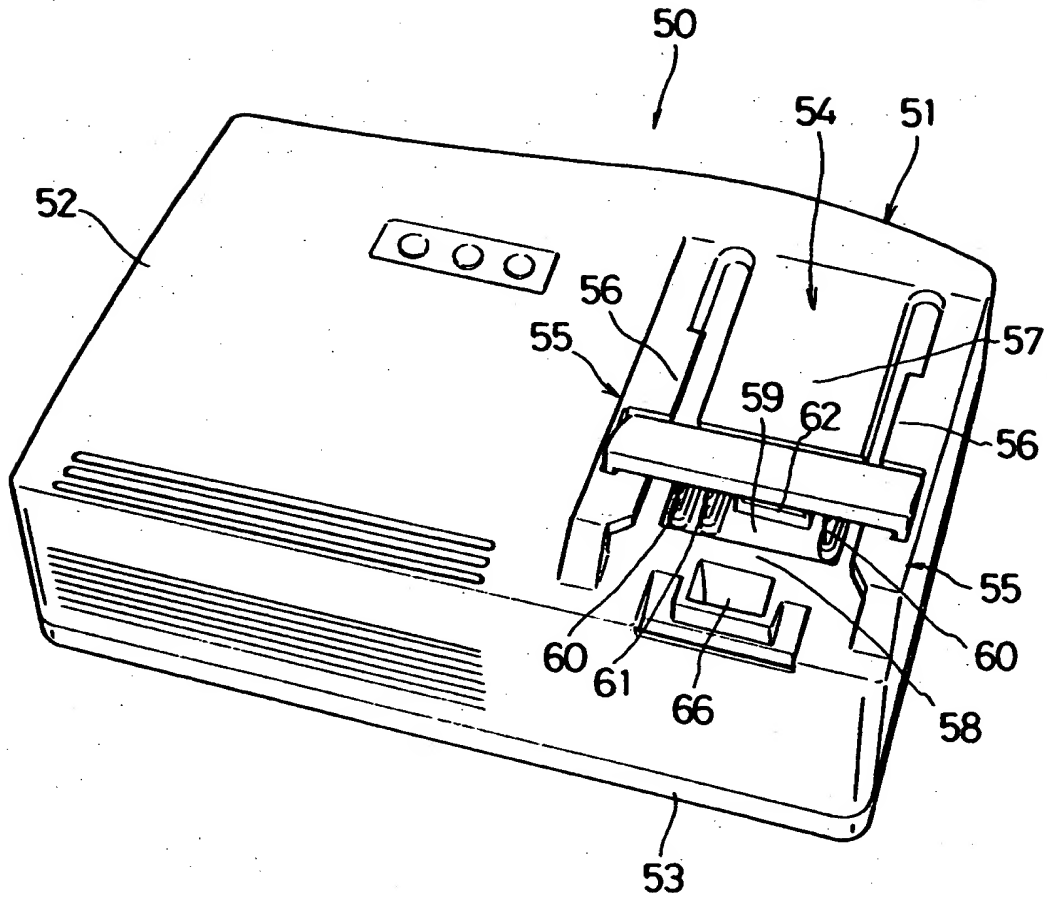
【図5】



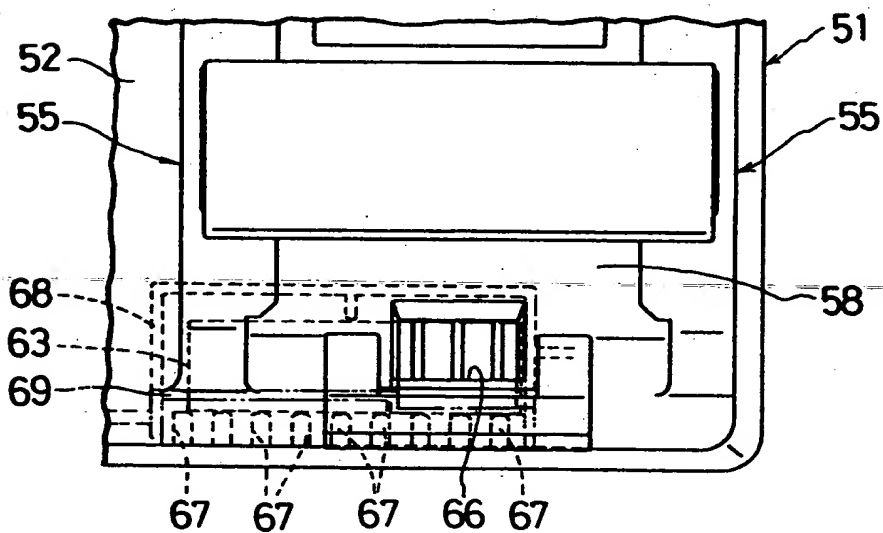
【図6】



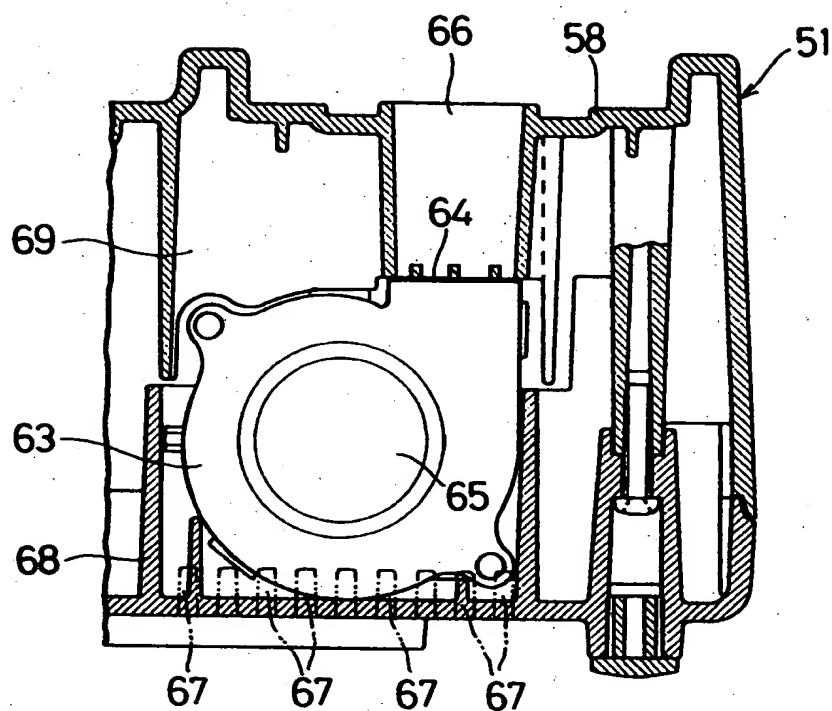
【図 7】



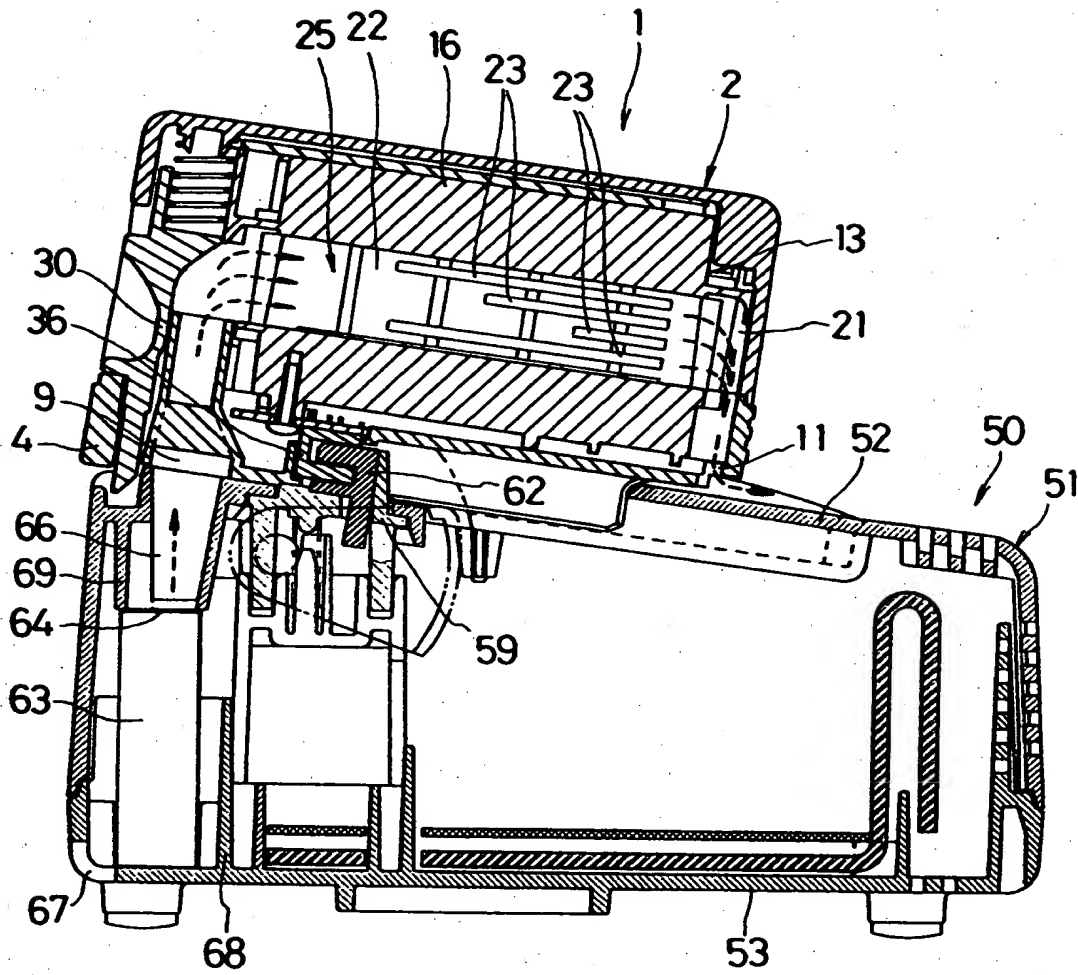
【図 8】



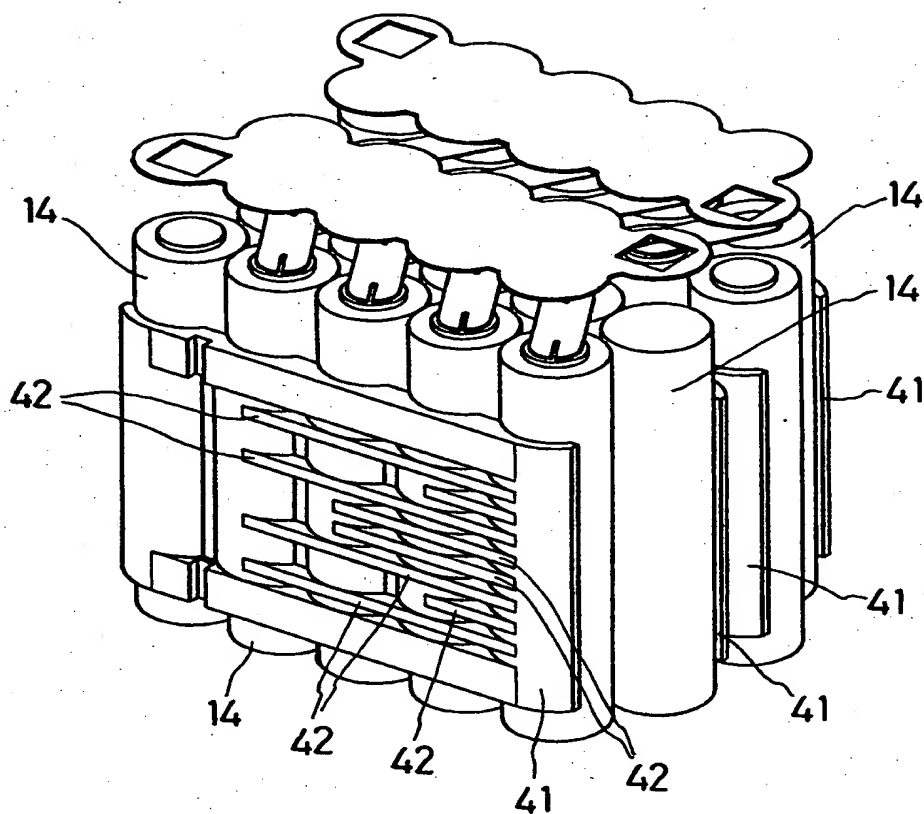
【図9】



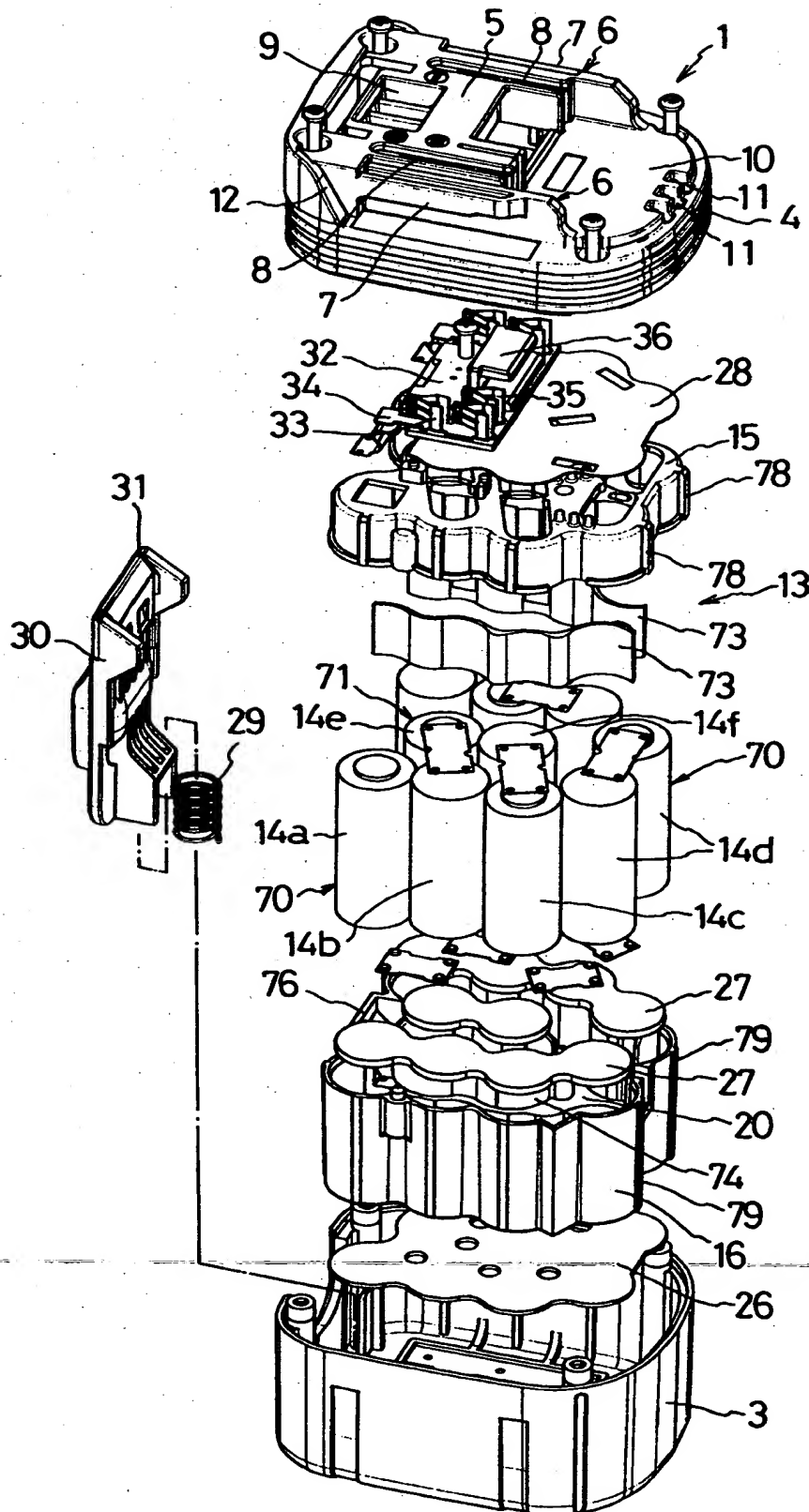
【図10】



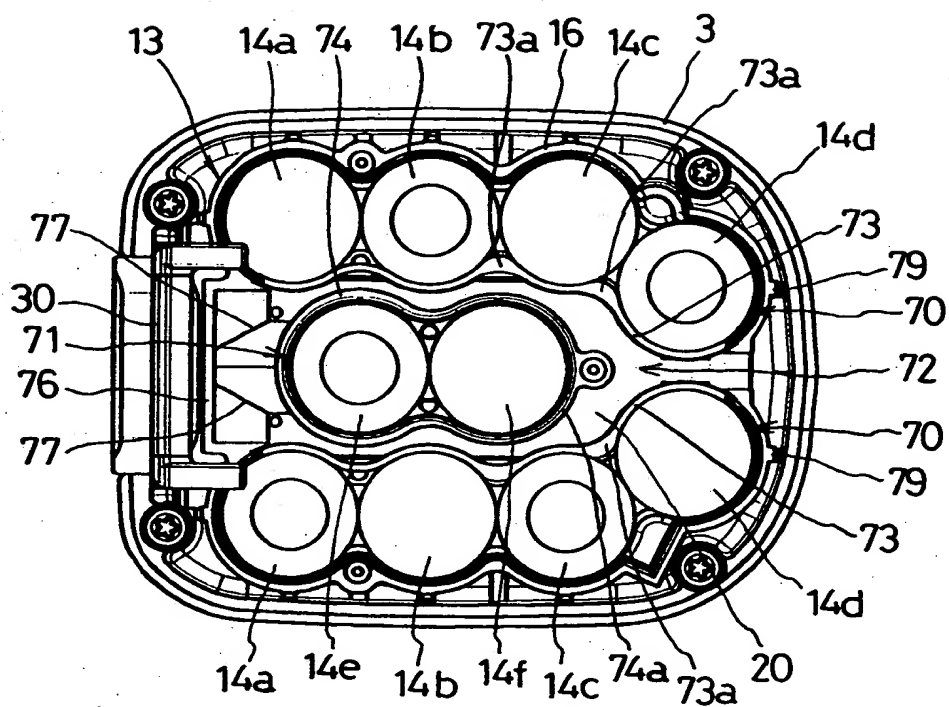
【図11】



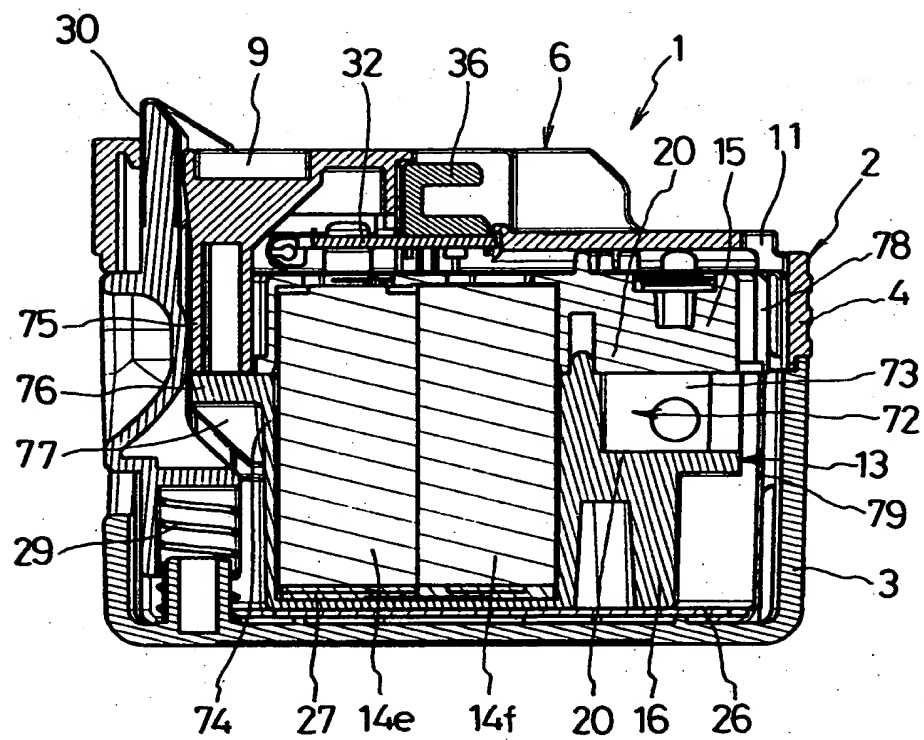
【図12】



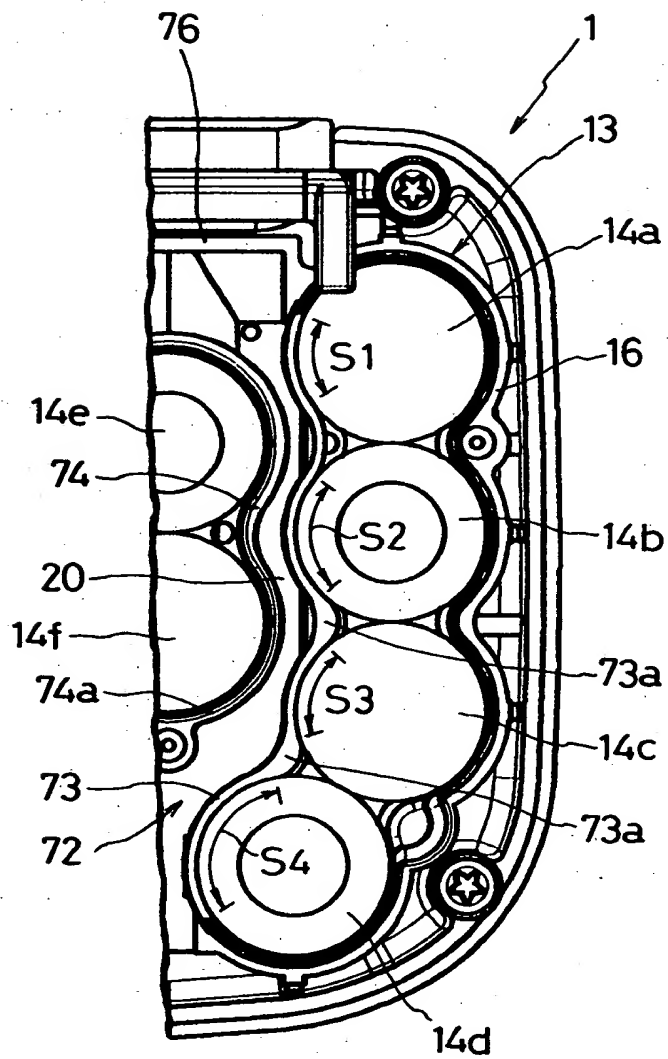
【図 13】



【図 14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蓄電池の温度バランスを調整して全体の寿命を延ばす。

【解決手段】 バッテリーパック 1 の内部には、吸気口 9 から進入した冷却用空気が内ケース 1 3 内でセル群 7 0, 7 1 の間を通して排気口 1 1 から送出される通気路が形成され、各内ケース 1 3 における通気路部分には、セル 1 4 a ~ 1 4 d へ接触する金属製の放熱板 7 3, 7 3 と、セル 1 4 e, 1 4 f へ接触する合成樹脂製の放熱板 7 4 とが夫々設けられている。

【選択図】 図 1 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-293719
受付番号	50001245274
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年10月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 9月27日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000137292]

1. 変更年月日 1991年 4月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
氏 名 株式会社マキタ